

Авторлар туралы мәліметтер

Айгуль Омарбековна Майжанова – «Тамақ технологиясы» кафедрасының докторанты, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: fquekm2710@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4845-9465>.

Кумарбек Жунусбекович Амирханов – техника ғылымдарының докторы, «Тамақ технологиясы» кафедрасының профессоры, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: aspirant57@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7988-988X>.

Шугыла Кадыровна Жакупбекова – «Тамақ технологиясы» кафедрасының постдокторанты, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: siyanie__88@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7558-9871>.

Асемгуль Мадениетовна Байкадамова – PhD, Ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру орталығының жетекшісі, Шәкәрім университеті; e-mail: a.baikadamova@shakarim.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0062-6997>.

Назерке Рахифовна Муслимова – техника ғылымдарының магистрі, «Тамақ технологиясы» кафедрасының докторанты, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: muslimova.n.r@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2536-0590>.

Information about the authors

Aigul Maizhanova – doctoral student of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: fquekm2710@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4845-9465>.

Kumarbek Amirkhanov – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University; Republic of Kazakhstan; e-mail: aspirant57@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7988-988X>.

Shugyla Kadyrova – postdoctoral fellow of the Department of «Food Technology», National Academy of Sciences of Kazakhstan, Republic of Kazakhstan; e-mail: siyanie__88@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7558-9871>.

Asemgul Baikadamova – PhD, Head of the Research Organization Center, Shakarim University; e-mail: a.baikadamova@shakarim.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0062-6997>.

Nazereke Muslimova – Master of Technical Sciences, Doctoral Student at the Department of Food Technologies, Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: muslimova.n.r@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2536-0590>.

Поступила в редакцию 30.03.2026

Поступила после доработки 23.04.2026

Принята к публикации 29.04.2026

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2\(22\)-33](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2(22)-33)



FTAXP: 65.65.03

А.Н. Нургазезова¹, А.К. Игенбаев², Ж. Қалибекқызы¹, Г.Н. Нұрымхан¹, Х.М. Нугманова^{1*}

¹Шәкәрім университеті,

071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка көшесі, 20 А,

²С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,

010011, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62,

*e-mail: togalak87@mail.ru.

ЖЫЛҚЫ МАЙЫНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ ЖӘНЕ МАЙ ҚЫШҚЫЛДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНІҢ ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҚ ТҰРҒЫСЫНАН БАҒАЛАНУЫ

Аңдатпа: Жануар тектес майлардың тағамдық және биологиялық құндылығы олардың анатомиялық орналасуына, физика-химиялық қасиеттеріне және май қышқылдық құрамына тікелей байланысты. Қазіргі таңда функционалдық тағам өнімдерін әзірлеуде жоғары биологиялық белсенділігі бар табиғи липидтік шикізаттарды тиімді пайдалану маңызды ғылыми бағыттардың бірі болып табылады. Осы тұрғыдан алғанда жылқы майы дәстүрлі тағамдық ресурс ретінде ғана емес, сонымен қатар перспективалы функционалдық ингредиент ретінде ғылыми қызығушылық тудырады.

©А.Н. Нургазезова, А.К. Игенбаев, Ж. Қалибекқызы, Г.Н. Нұрымхан, Х.М. Нугманова, 2026

Осы мақалада жылқының іш майы, ішкі май (қазы) және теріасты майының (жая) физика-химиялық және май қышқылдық қасиеттері салыстырмалы түрде зерттелді. Зерттеу барысында қышқылдық, пероксидтік және йод сандары, ылғал мен ұшқыш заттардың массалық үлесі, сондай-ақ негізгі май қышқылдарының құрамы анықталды. Эксперименттік нәтижелер май үлгілері арасында тотығуға төзімділік пен қанықпаған май қышқылдарының үлесі және сапалық көрсеткіштер бойынша елеулі айырмашылықтар бар екенін көрсетті. Әсіресе теріасты майында қанықпаған май қышқылдарының мөлшері жоғары екені анықталып, оның тағамдық және биологиялық тұрғыдан құндылығы жоғары екендігі дәлелденді.

Алынған деректер жылқы майының әртүрлі анатомиялық түрлерін тағам өнімдерінде мақсатты түрде қолдану мүмкіндігін негіздейді. Сонымен қатар зерттеу нәтижелері жылқы майын функционалдық, дәстүрлі және құрама тағам өнімдерінің рецептураларын әзірлеуде тиімді пайдалану үшін ғылыми алғышарттарды қалыптастырады және отандық тағам өнеркәсібінде жоғары сапалы май өнімдері ассортиментін кеңейтуге негіз болады.

Түйін сөздер: жылқы майы, май қышқылдары, тағамдық құндылық, биологиялық белсенділік, экологиялық таза өнім.

Kіріспе

Қазіргі таңда тамақтану ғылымында тағамдық майлардың сапасы мен биологиялық құндылығын арттыру мәселесі ерекше мәнге ие. Бұл тұрғыда жануар майларының майқышқылдық құрамы мен биологиялық белсенді компоненттерінің арақатынасы адам денсаулығына тікелей әсер ететін негізгі фактор ретінде қарастырылады [1].

Жылқы шаруашылығы қазақ халқының дәстүрлі мал шаруашылығы жүйесінде маңызды орын алады және жылқы малы ежелден-ақ тағамдық мақсатта кеңінен пайдаланылып, қазы, қарта, жал, жая, қымыз сияқты ұлттық тағам өнімдерін өндірудің негізгі шикізат көзі болып табылады [2].

Соңғы жылдары Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешен құрылымында жылқы шаруашылығы жылдан-жылға тұрақты өсім көрсетіп келеді. Ресми деректерге сәйкес, 2023 жылға қарай елдегі жылқы саны шамамен 4,0 млн басқа жетіп, 2024-2025 жылдары бұл көрсеткіш 4,2-4,4 млн-нан асып, осы саланың қарқынды даму динамикасын айқындады [3]. Жылқы басының көбеюі ауыл шаруашылығының ілеспе салаларының дамуына, азық-түлік және экологиялық қауіпсіздіктің артуына, сондай-ақ ауылдық аумақтардың экономикалық әлеуетінің нығаюына ықпал етеді. Осыған байланысты жылқы шаруашылығы өнімдерінің құндылығы мен сапалық көрсеткіштеріне әсер ететін негізгі факторларды кешенді түрде зерттеу маңызды ғылыми бағыт болып саналады.

Орталық Азия халықтарының дәстүрлі тағам рационында жылқы етінен бөлек, оның майы да ежелден қолданылып келгенімен, кешенді салыстырмалы зерттеу жұмыстары жеткілікті деңгейде жүргізілмеген. Соңғы ғылыми деректер жылқы майының басқа жануар майларымен салыстырғанда қанықпаған май қышқылдарына бай екенін көрсетеді [4].

Осы орайда біз жылқының іш майы, ішкі (қазы) және теріасты (жая) майларының май қышқылдық қасиеттеріне кешенді салыстырмалы зерттеу жүргізуді жөн көрдік.

Ғылыми деректерге сәйкес, жылқы майында линол (C18:2) және α-линолен (C18:3) қышқылдарының елеулі мөлшерде болуы оның антиатерогендік және метаболизмді реттеуші қасиеттерін негіздейді [5, 6]. Бұл май қышқылдары адам ағзасында синтезделмейтін болғандықтан, олардың тағам арқылы түсуі аса маңызды екенін айқындайды. Сонымен қатар, жылқы өнімдерінің өзіне тән ерекшеліктеріне байланысты, жылқы майы да экологиялық таза өнім ретінде сипатталады. Жылқыға гормоналды препараттар мен антибиотиктердің сирек қолданылуы алынатын майдың қауіпсіздігі мен табиғилығын арттырады [7].

Осы факторлар жылқы майын функционалды және профилактикалық тағам өнімдерін әзірлеуде перспективалы шикізат ретінде қарастыруға мүмкіндік береді [8].

Биологиялық тұрғыдан алғанда, жылқы майындағы қанықпаған май қышқылдары липидтік алмасуды реттеуге, қабыну процестерін төмендетуге және жүрек-қан тамыр жүйесінің қызметін жақсартуға ықпал етеді [9].

Жылқы майының физикалық қасиеттеріне балқу температурасының салыстырмалы түрде төмен болуы, оның қанықпаған май қышқылдарына бай болуымен түсіндіріледі [10]. Аталған қасиет жылқы майын технологиялық өңдеу барысында және оны тағам өнімдерінің құрамына енгізу кезінде тиімді шикізат ретінде қолдануға мүмкіндік береді.

Химиялық көрсеткіштер тұрғысынан алғанда, жылқы майының қышқылдық және пероксидтік сандарының төмен болуы оның сапасының жоғары екенін және тотығу процесіне салыстырмалы түрде төзімді екенін көрсетеді [11].

Жылқы майының сақтау тұрақтылығы оның табиғи антиоксиданттар құрамымен және майқышқылдық профилімен байланысты. Ғылыми жұмыстарда төмен температурада және жарықтан қорғалған жағдайда сақталған жылқы майының тотығу қарқындылығы айтарлықтай баяулайтыны көрсетілген [12].

Бұл қасиет жылқы майын ұзақ сақталатын тағам өнімдерінде қолдану мүмкіндігін арттырады және оның технологиялық құндылығын жоғарлатады.

Біздің жұмысымыздың мақсаты - жылқыдан алынған іш майы, ішкі (қазы) және теріасты (жая) майларының физика-химиялық және майқышқылдық қасиеттерін салыстырмалы түрде зерттеу арқылы олардың тағамдық және биологиялық құндылығын бағалау, сондай-ақ әртүрлі анатомиялық май түрлерін тағам өнімдерінде мақсатты түрде қолдану мүмкіндіктерін ғылыми негіздеу. Зерттеудің негізгі міндеттері: жылқының іш майы, ішкі (қазы) және теріасты (жая) майларының майқышқылдық құрамын талдау және оны салыстырмалы бағалау, әртүрлі анатомиялық май түрлерінің тотығуға төзімділігін бағалау және алынған нәтижелер негізінде жылқы майының тағамдық және биологиялық артықшылықтарын айқындау.

Зерттеу шарттары мен әдістері

Зерттеу нысаны ретінде жылқыдан алынған жануар тектес майлардың үш анатомиялық түрі алынды: Іш майы (ішкі ағзалар маңындағы майлар), ішкі май (қазы) және теріасты майы (жая). Зерттеу үлгілері өндірістік өңдеуден өтпеген бастапқы шикізат күйінде талдауға алынды.

Физика-химиялық көрсеткіштер (қышқыл саны, пероксидтік саны, йод саны, ылғал және ұшқыш заттардың массалық үлесі) стандартталған титриметриялық және йодометриялық әдістермен анықталды. Майқышқылдық құрам газды хроматография әдісімен МЕСТ 30418-96 талаптарына сәйкес зерттелді.

Эксперименттік зерттеулер аккредиттелген «Еркін Талғам» ЖШС сынақ зертханасында және «Алматы технологиялық университеті» АҚ-ның тағам өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау жөніндегі ғылыми-зерттеу зертханасында жүргізілді. Барлық өлшеулер температурасы 21-23 °C және ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 64-72 % жағдайында кемінде үш қайталымда орындалды. Нәтижелер орташа мән ± стандартты ауытқу түрінде статистикалық өңделді.

Жылқы майының майқышқылдық құрамындағы айырмашылықтарды нақты бағалау мақсатында зерттелген үлгілердің салыстырмалы нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

1-кестеде жылқының іш майы, ішкі майы (қазы) және теріасты майының (жая) май қышқылдық құрамының салыстырмалы көрсеткіштері берілген. Зерттеу нәтижелері жылқы майының әртүрлі анатомиялық түрлері арасында май қышқылдарының сандық және сапалық құрамы бойынша айырмашылықтар бар екенін көрсетті.

Қаныққан май қышқылдарының ішінде пальмитин (C16:0) және стеарин (C18:0) қышқылдарының үлесі барлық үлгілерде басым екені анықталды. Пальмитин қышқылының мөлшері іш майында 24,726 %, ішкі майда (қазы) 26,359 %, ал теріасты майында (жая) 25,817 % құрады. Ал стеарин қышқылының үлесі тиісінше 7,402 %, 6,624 % және 5,257 % деңгейінде анықталды. Сонымен қатар теріасты майында миристин қышқылының мөлшері 3,024 % болып, іш майындағы 2,371 % және ішкі майдағы 2,840 % көрсеткіштерінен салыстырмалы түрде жоғары екені байқалды.

Моноқанықпаған май қышқылдарының ішінде олеин қышқылы (C18:1) негізгі үлесті құрады. Оның мөлшері іш майында 38,856 %, ішкі майда (қазы) 37,592 %, ал теріасты майында 37,478 % деңгейінде анықталды. Сонымен қатар теріасты майында пальмитолеин қышқылының мөлшері 7,842 % болып, іш майындағы 4,803 % және ішкі майдағы 5,362 % көрсеткіштерінен айтарлықтай жоғары екені байқалды. Теріасты майында пальмитолеин және олеин қышқылдарының жоғары болуы оның биологиялық құндылығын арттыратынын көрсетеді.

Полиқанықпаған май қышқылдары бойынша линол (C18:2) қышқылының мөлшері іш майында 15,753 %, ішкі майда 16,061 %, ал теріасты майында 15,753 % деңгейінде анықталды. Линолен қышқылының (C18:3) мөлшері тиісінше 1,571 %, 1,583 % және 1,512 % құрады. Сонымен қатар аз мөлшерде эйкозодиен қышқылы (C20:2) 0,608-0,562 % аралығында анықталды. Бұл май қышқылдарының болуы жылқы майының тағамдық және физиологиялық

маңызын сипаттайды, себебі олар адам ағзасы үшін алмастырылмайтын май қышқылдары болып табылады.

Кесте 1 – Жылқының іш майы, теріасты (жая), ішкі майының (қазы) май қышқылдарының салыстырмалы құрамы

№	Көрсеткіштердің атауы, өлшем бірліктері	Сынақ әдістеріне арналған НҚ белгіленуі	Іш майы	Ішкі май (қазы)	Теріасты майы (жая)
Қаныққан май қышқылдары					
1.	С 15:0 пентадекан, %	МЕСТ 30418-96	0,182	0,204	0,259
2.	С 12:0 лаурин, %	МЕСТ 30418-96	0,118	0,136	0,120
3.	С 16:0 пальмитин, %	МЕСТ 30418-96	24,726	26,359	25,817
4.	С 17:0 маргарин, %	МЕСТ 30418-96	0,441	0,395	0,394
5.	С 14:0 миристин, %	МЕСТ 30418-96	2,371	2,840	3,024
6.	С 18:0 стеарин, %	МЕСТ 30418-96	7,402	6,624	5,257
7.	С 20:0 арахин, %	МЕСТ 30418-96	0,101	-	0,502
8.	С 21:0 генейкозан, %	МЕСТ 30418-96	1,591	1,149	0,831
9.	С 22:0 беген, %	МЕСТ 30418-96	0,235	-	-
10.	С 23:0 трикозан, %	МЕСТ 30418-96	0,160	-	-
11.	С 24:0 лигноцерин, %	МЕСТ 30418-96	-	-	-
Моноқанықпаған май қышқылдары					
1.	С 14:1 (cis-9) миристолеин, %	МЕСТ 30418-96	0,176	0,189	0,350
2.	С 15:1 (cis-10) пентадецен, %	МЕСТ 30418-96	0,050	0,048	-
3.	С 16:1 (cis-9) пальмитолеин, %	МЕСТ 30418-96	4,803	5,362	7,842
4.	С 17:1 (cis-10) маргаринолеин, %	МЕСТ 30418-96	0,461	0,468	0,596
5.	С 18:1 (cis-9) олеин, %	МЕСТ 30418-96	38,856	37,592	37,478
6.	С 20:1 (cis-11) эйкозен, %	МЕСТ 30418-96	0,185	0,397	0,107
Полиқанықпаған май қышқылдары					
1.	С 18:2n6c линол, %	МЕСТ 30418-96	15,753	16,061	15,753
2.	С 18:3n3 линолен, %	МЕСТ 30418-96	1,571	1,583	1,512
3.	С20:2 эйкозодиен, %	МЕСТ 30418-96	0,608	0,593	0,562
4.	С 20:5n3 эйкозапентаен, %	МЕСТ 30418-96	0,209	-	0,178
5.	С 22: 6n3 докозагексаен, %	МЕСТ 30418-96	-	-	0,168

* – Кестеде келтірілген көрсеткіштер аккредиттелген сынақ зертханасының сынақ хаттамалары негізінде алынған (хаттама №1510К, №1511К, №1512К)

2-кестеде жылқының іш майы, ішкі майы (қазы) және теріасты майының (жая) физика-химиялық және дәрумендік көрсеткіштері берілген. Кестеде ұсынылған мәліметтер зерттелген май үлгілерінің сапалық, технологиялық және тағамдық құндылық көрсеткіштерін кешенді түрде бағалауға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері бойынша барлық май үлгілерінде қышқылдық саны салыстырмалы түрде төмен деңгейде болды: іш майында $2,03 \pm 0,02$ мгКОН/г, ішкі майда $2,22 \pm 0,03$ мгКОН/г, ал теріасты майында $2,72 \pm 0,05$ мгКОН/г. Бұл көрсеткіштер майдың бастапқы сапасының жоғары екенін көрсетеді.

Пероксидтік саны іш майында $10,08 \pm 0,09$ ммоль/кг, ішкі майда $11,69 \pm 0,08$ ммоль/кг, ал теріасты майында $17,51 \pm 0,05$ ммоль/кг болды. Бұл нәтижелер майдың тотығу тұрақтылығының жеткілікті деңгейде екенін және сақтау барысында сапалық көрсеткіштерінің жақсы сақталатынын дәлелдейді.

Йод саны бойынша теріасты майында ең жоғары мән байқалды – 91 г/100 г, ал іш майында бұл көрсеткіш 75 г/100 г, ішкі майда 63 г/100 г болды. Бұл теріасты майында қанықпаған май қышқылдарының үлесі жоғары екенін көрсетеді және өз кезегінде теріасты майының тағамдық және физиологиялық құндылығын арттырады.

Ылғал мен ұшпа заттардың массалық үлесі іш майында $12,06 \pm 0,06$ %, теріасты майында $14,29 \pm 0,08$ %, ал ішкі майда $21,74 \pm 0,05$ % болды, бұл ішкі майдың құрылымдық ерекшеліктерімен байланысты.

Кесте 2 – Жылқының іш майы, теріасты майы(жая) және ішкі майының (қазы) физика-химиялық, дәрумендік көрсеткіштері

№	Көрсеткіштердің атауы, өлшем бірліктері	Сынақ әдістеріне арналған НҚ белгіленуі	Іш майы	Ішкі май (қазы)	Теріасты майы (жая)
Физика-химиялық көрсеткіштері					
1	Қышқылдық саны, мгКОН/г	МЕСТ Р 50457-92	2,03±0,02	2,22±0,03	2,72±0,05
2	Пероксидтік саны, ммоль/кг	МЕСТ Р 51487-99	10,08±0,09	11,69±0,08	17,51±0,05
3	Йод саны, г/100 г	МЕСТ ISO 3961-2020	75	63	91
4	Ылғал мен ұшпа заттардың массалық үлесі, %	МЕСТ ISO 662-2019	12,06±0,06	21,74±0,05	14,29±0,08
5	Титрленетін қышқылдық, %	Титриметриялық әдіс	0,017	0,086	0,016
6	Сабындану саны, мгКОН/г	МЕСТ 5478-2014	165,95±0,08	18,73±0,05	76,49±0,05
7	Сабынданбайтын заттар, %	МЕСТ 5479-64	16,12±0,24	28,33±0,43	19,11±0,29
8	Майда еритін антиоксиданттар, мг/г	МЕСТ Р 54037-2010	0,24±0,003	0,11±0,002	0,31±0,005
9	Тұтқырлық, ПА*с	МЕСТ 7163-84	-	-	-
10	Сыну бұрышы (20 °С температурада)	МЕСТ 18995.2-2022	-	-	-
11	Фосфорқұрамды заттар, %	МЕСТ 31753-2012	0,073±0,001	0,091±0,001	0,101±0,002
12	Түстілік саны, мг I ₂ /100 см ³	МЕСТ 5477-2015	-	-	-
13	Майсыз қоспалар, %	МЕСТ 5481-2014	2,10±0,02	3,25±0,005	4,80±0,05
Дәрумендер					
14	Е, мг/100г	МЕСТ 30417-2018	3,15	2,08	4,26

* – Кестеде келтірілген көрсеткіштер аккредиттелген сынақ зертханасының сынақ хаттамалары негізінде алынған (хаттама №1440, №1442, №1443).

Сабындану саны іш майында 165,95±0,08 мгКОН/г, ішкі майда 18,73±0,05 мгКОН/г, ал теріасты майында 76,49±0,05 мгКОН/г деңгейінде анықталды. Сабынданбайтын заттардың мөлшері тиісінше 16,12±0,24 %, 28,33±0,43 % және 19,11±0,29 % болды. Сабындану саны мен сабынданбайтын заттардың мөлшері май үлгілерінің технологиялық өңдеуге жарамдылығын сипаттайды

Майда еритін антиоксиданттардың мөлшері іш майында 0,24±0,003 мг/г, ішкі майда 0,11±0,002 мг/г, ал теріасты майында 0,31±0,005 мг/г болды. Сонымен қатар Е дәруменінің мөлшері теріасты майында 4,26 мг/100 г болып, іш майындағы 3,15 мг/100 г және ішкі майдағы 2,08 мг/100 г көрсеткіштерінен жоғары екені анықталды. Майда еритін антиоксиданттардың болуы майдың тотығуға төзімділігін арттырып, сақтау тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Е дәруменінің теріасты майында көп мөлшері анықталып, оның биологиялық белсенділігінің жоғары екенін көрсетеді.

Алынған нәтижелер негізінде, 2-кестеде көрсетілген физика-химиялық және дәрумендік көрсеткіштер жылқы майының әртүрлі анатомиялық түрлері жоғары тағамдық және технологиялық құндылыққа ие екенін және оларды тағам өнімдері өндірісінде тиімді қолдануға болатынын ғылыми тұрғыдан негіздейді.

Зерттеу нәтижелері

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде жылқы майының физика-химиялық, майқышқылдық және дәрумендік көрсеткіштері анықталып, оның тағамдық құндылығы мен сапалық ерекшеліктері кешенді түрде бағаланды. Алынған нәтижелер зерттелген жылқы майының әртүрлі анатомиялық түрлері арасында сапалық және сандық көрсеткіштер бойынша айырмашылықтар бар екенін көрсетті.

Сынақ хаттамаларының деректері бойынша барлық зерттелген май үлгілерінде қышқылдық саны 2,03-2,72 мгКОН/г, ал пероксидтік саны 10,08-17,51 ммоль/кг аралығында болды. Бұл көрсеткіштер майдың бастапқы сапасының жоғары екенін және гидролитикалық әрі тотығу процестерінің айқын дамымағанын көрсетеді. Мұндай нәтижелер зерттелген май үлгілерінің жаңа алынған табиғи өнім екенін және олардың технологиялық өңдеуге жарамдылығын дәлелдейді.

Сонымен қатар зерттеу нәтижелері жылқы майының құрамында қанықпаған май қышқылдарының айтарлықтай үлесі бар екенін көрсетті. Моноқанықпаған май қышқылдарының ішінде олеин қышқылының мөлшері 37,478-38,856 % аралығында анықталды, ал пальмитолеин қышқылы 4,803-7,842 % деңгейінде болды. Полиқанықпаған май

қышқылдары ішінде линол қышқылы 15,753-16,061 %, ал линолен қышқылы 1,512-1,583 % аралығында анықталды. Бұл көрсеткіштер майдың биологиялық белсенділігін арттырып, оның тағамдық және физиологиялық құндылығын сипаттайды.

Әсіресе теріасты майында пальмитолеин қышқылының 7,842 % және йод санының 91 г/100 г деңгейінде болуы оның құрамында қанықпаған май қышқылдарының жоғары екенін көрсетеді. Сонымен қатар бұл үлгіде Е дәруменінің мөлшері 4,26 мг/100 г болып, іш майындағы 3,15 мг/100 г және ішкі майдағы 2,08 мг/100 г көрсеткіштерінен жоғары екені анықталды. Әсіресе теріасты майында моноқанықпаған және полиқанықпаған май қышқылдарының жоғары болуы оның функционалдық тағам өнімдерін өндіруде тиімді қолданылу мүмкіндігін көрсетеді.

Алынған нәтижелер жылқы майының физика-химиялық тұрақтылығы мен майқышқылдық құрамының үйлесімділігі оның тағам өнеркәсібінде табиғи және құнды липидтік шикізат ретінде қолданылу перспективаларын айқындайды (1, 2-кесте).

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Алынған нәтижелер жылқы майының әртүрлі анатомиялық түрлері арасында майқышқылдық және физика-химиялық көрсеткіштер бойынша елеулі айырмашылықтар бар екенін көрсетті. Теріасты майында қанықпаған май қышқылдарының үлесінің жоғары болуы оның биологиялық құндылығын арттырып, функционалдық тағам өнімдерін өндіруде тиімді қолдануға мүмкіндік береді. Қанықпаған май қышқылдарының басым болуы липидтік алмасуды реттеуге және тағам өнімдерінің физиологиялық құндылығын арттыруға оң әсер етеді.

Іш майы мен ішкі май (қазы) үлгілерінде қышқылдық және пероксидтік көрсеткіштердің төмен болуы олардың тотығу тұрақтылығының жоғары екенін және сақтау барысында сапалық қасиеттерінің жақсы сақталатынын дәлелдейді. Бұл көрсеткіштер зерттелген май үлгілерінің технологиялық өңдеуге жарамдылығын және тағамдық мақсатта қолдану тиімділігін айқындайды.

Алынған нәтижелер отандық және шетелдік зерттеушілердің ғылыми деректерімен сәйкес келеді және жылқы майының жоғары тағамдық, биологиялық әрі технологиялық әлеуетін растайды. Жылқы майының майқышқылдық құрамы мен физика-химиялық тұрақтылығы оны функционалдық, профилактикалық және дәстүрлі тағам өнімдерінің рецептураларына енгізу бағытында қолданудың әлдеқайда пайдалы екендігін айқындайды.

Жалпы алғанда зерттеу нәтижелері жылқы майының әртүрлі анатомиялық түрлерін тағам өнеркәсібінде мақсатты және тиімді пайдалану мүмкіндігін көрсетіп, жоғары сапалы табиғи липидтік шикізат ретінде оның перспективалылығын дәлелдейді.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде жылқының іш майы, ішкі және теріасты майларының физика-химиялық және майқышқылдық қасиеттері кешенді түрде салыстырмалы бағаланды. Зерттеу нәтижелері жылқы майының қанықпаған май қышқылдарына бай, тотығуға салыстырмалы түрде төзімді және жоғары тағамдық-биологиялық құндылыққа ие табиғи липидтік шикізат екенін көрсетті.

Теріасты майында моноқанықпаған және полиқанықпаған май қышқылдарының үлесінің жоғары болуы оның функционалдық тағам өнімдерін өндіруде қолдану тиімділігі жоғары екендігін, ал іш май мен ішкі май үлгілерінің физика-химиялық тұрақтылығы олардың технологиялық өңдеуге жарамдылығын көрсетеді және сақтау кезінде сапалық көрсеткіштерінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

Зерттеу барысында жылқы майының әртүрлі анатомиялық түрлерін тағам өнімдерінің рецептураларын әзірлеуде мақсатты қолдану мүмкіндігі ғылыми тұрғыдан негізделіп, олардың тағамдық, биологиялық және технологиялық артықшылықтары айқындалды.

Алынған нәтижелер жылқы майын функционалдық, профилактикалық және дәстүрлі тағам өнімдерін өндіруде тиімді пайдалану бағыттарын айқындап, отандық тағам өнеркәсібінде жоғары сапалы тағам өнімдерінің ассортиментін кеңейтуге ғылыми негіз бола алады.

Әдебиеттер тізімі

1. Prates J.A.M. The role of meat lipids in nutrition and health / J.A.M. Prates // *Nutrients*. – 2025. – Vol. 17. – № 2. – P. 350.

2. Kazakh cuisine // Wikipedia: The Free Encyclopedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Kazakh_cuisine (data obrashcheniya: 03.03.2026).
3. Animal husbandry and livestock numbers in the Republic of Kazakhstan by January 1, 2025 // [stat.gov.kz. https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/343750/](https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/343750/) (data obrashcheniya: 03.03.2026).
4. Fatty acid composition of muscle and subcutaneous fat in horses / L.R. Beldarrain et al // *Animals*. – 2021. – Vol. 11. – № 5. – Art. 1421.
5. Horse-meat for human consumption — Current research and future opportunities / X. Belaunzaran et al // *Meat Science*. – 2015. – Vol. 108. – P. 74-81.
6. Calder P.C. Omega-3 fatty acids and inflammatory processes / P.C. Calder // *Nutrients*. – 2010. – Vol. 2. – № 3. – P. 355-374.
7. Effect of different production systems on meat quality of horses / P. De Palo et al // *Animals*. – 2017. – Vol. 7. – № 5. – Art. 38.
8. Functional foods: product development and health benefits / D. Granato et al // *Trends in Food Science & Technology*. – 2020. – Vol. 102. – P. 74-88.
9. Schwingshackl L. Dietary fatty acids and cardiovascular disease risk: a systematic review / L. Schwingshackl, G. Hoffmann // *BMJ*. – 2018. – Vol. 360. – k2139.
10. Possibility of using internal fat of young Yakut horse: fatty acid composition and melting point of horse fat / N. Slobodchikova et al // *Biotech-Asia*. – 2015. – Vol. 12. – № 2. – P. 101-108. <https://www.biotech-asia.org/vol12no2/possibility-of-using-internal-fat-of-young-yakut-horse/> (data obrashcheniya: 03.03.2026).
11. Shahidi F. Lipid oxidation and improving oxidative stability / F. Shahidi, Y. Zhong // *Chemical Society Reviews*. – 2015. – Vol. 44. – P. 3212-3231.
12. The influence of natural antioxidants on the quality and storage capacity of semi-finished horse meat products / N. Abilmazhinova et al // *Potravinarstvo*. – 2024. – Vol. 18. – P. 755-775. <https://potravinarstvo.com/journal1/index.php/potravinarstvo/article/view/1997/2453> (data obrashcheniya: 03.03.2026).

Қаржыландыру туралы ақпарат:

Жүргізілген зерттеу жұмыстары және мақаланы жариялау Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі қаржыландыратын АР26196803 «Дәстүрлі емес жануар және өсімдік шикізатынан алынған жаңа тағам өнімдерінің қасиеттері мен тағамдық құндылығын зерттеу» гранттық жобасы аясында орындалды.

А.Н. Нургазезова¹, А.К. Игенбаев², Ж. Қалибекқызы¹, Г.Н. Нұрымхан¹, Х.М. Нугманова^{1*}

¹Шәкәрім университет,

071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А,

²Казахский Агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина,
010011, Республика Казахстан, г. Астана, пр. Женис, 62,

*e-mail: togalak87@mail.ru.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСКОГО ЖИРА И ОЦЕНКА ЕГО ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА В АСПЕКТЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Аннотация: Пищевая и биологическая ценность животных жиров напрямую зависит от их анатомического расположения, физико-химических свойств и жирнокислотного состава. В настоящее время при разработке функциональных пищевых продуктов эффективное использование природного липидного сырья с высокой биологической активностью является одним из важных научных направлений. В этом контексте конский жир вызывает научный интерес не только как традиционный пищевой ресурс, но и как перспективный функциональный ингредиент.

В данной статье сравнительно исследованы физико-химические и жирнокислотные свойства внутреннего жира, висцерального жира (казы) и подкожного жира (жая) лошади. В ходе исследования были определены кислотное, пероксидное и йодное числа, массовая доля влаги и летучих веществ, а также состав основных жирных кислот. Экспериментальные результаты показали наличие существенных различий между образцами жира по устойчивости к окислению, доле ненасыщенных жирных кислот и качественным показателям. В частности, установлено, что в подкожном жире содержание ненасыщенных жирных кислот выше, что подтверждает его высокую пищевую и биологическую ценность.

Полученные данные обосновывают возможность целенаправленного использования различных анатомических видов конского жира в пищевых продуктах. Кроме того, результаты исследования формируют научные предпосылки для эффективного применения конского жира при разработке рецептур функциональных, традиционных и комбинированных пищевых продуктов и служат основой для расширения ассортимента высококачественной жировой продукции в отечественной пищевой промышленности.

Ключевые слова: конский жир, жирные кислоты, пищевая ценность, биологическая активность, экологически чистый продукт.

A.N. Nurgazezova¹, A.K. Igenbayev², Zh. Kalibekkyzy¹, G.N. Nurymkhan¹,
Kh.M. Nugmanova^{1*}

¹Shakarim University,

071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20A Glinka Street.,

²Kazakh Agrarian research university named after S. Seifullin,

010011, Republic of Kazakhstan, Astana city Zhenis avenue, 62,

*e-mail: togalak87@mail.ru.

ASSESSMENT OF THE PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS AND FATTY ACID CHARACTERISTICS OF HORSE FAT FROM THE PERSPECTIVE OF NUTRITIONAL VALUE

Abstract: The nutritional and biological value of animal fats directly depends on their anatomical location, physicochemical properties, and fatty acid composition. Currently, in the development of functional food products, the effective use of natural lipid raw materials with high biological activity is one of the important scientific directions. In this context, horse fat attracts scientific interest not only as a traditional food resource but also as a promising functional ingredient.

In this study, the physicochemical and fatty acid properties of horse internal fat, visceral fat (kazy), and subcutaneous fat (zhaya) were comparatively investigated. During the research, the acid value, peroxide value, and iodine value, the mass fraction of moisture and volatile substances, as well as the composition of the main fatty acids were determined. The experimental results revealed significant differences among the fat samples in terms of oxidative stability, the proportion of unsaturated fatty acids, and quality indicators. In particular, it was established that the subcutaneous fat contains a higher level of unsaturated fatty acids, which confirms its high nutritional and biological value.

The obtained data substantiate the possibility of the targeted use of different anatomical types of horse fat in food products. In addition, the research findings establish scientific prerequisites for the effective application of horse fat in the development of formulations for functional, traditional, and composite food products and provide a basis for expanding the range of high-quality fat-based products in the domestic food industry.

Key words: horse fat, fatty acids, nutritional value, biological activity, environmentally friendly product.

Авторлар туралы мәліметтер

Алмагул Нургазезовна Нургазезова – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Шәкәрім университеті, Семей қ. Қазақстан Республикасы; e-mail: almanya1975@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3419-247X>.

Айдын Каирбекович Игенбаев – PhD, Инженеринг және азық-түлік технологиялары институтының қауымдастырылған профессоры, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ. Қазақстан Республикасы; e-mail: aidyn_mamyt@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9903-2912>.

Жанар Қалибекқызы – биология ғылымдарының кандидаты, ғылым жөніндегі проректор, Шәкәрім университеті, Семей қ. Қазақстан Республикасы; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Гүлнұр Несіптайқызы Нұрымхан – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ технологиясы» кафедрасының меңгерушісі; «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қ. Қазақстан Республикасы; e-mail: gulnu-n@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0955-352>.

Халида Муратбековна Нугманова – «Тамақ технологиясы» кафедрасының докторанты, Шәкәрім университеті, Семей қ. Қазақстан Республикасы; e-mail: togalak87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4378-8055>.

Сведения об авторах

Алмагул Нургазезовна Нургазезова – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, г. Семей, Республика Казахстан; e-mail: almanya1975@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3419-247X>.

Айдын Каирбекович Игенбаев – PhD, Ассоциированный профессор Института инженерии и пищевых технологий, Казахский Агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан; e-mail: aidyn_mamyt@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9903-2912>.

Жанар Калибеккызы – кандидат биологических наук, проректор по науке, Шәкәрім университет, г. Семей, Республика Казахстан; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Гулнур Несиптаевна Нурымхан – кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Пищевая технология», Шәкәрім университет, г. Семей, Республика Казахстан; e-mail: gulnu-n@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0955-352>.

Халида Муратбековна Нугманова – докторант кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, г. Семей, Республика Казахстан; e-mail: togalak87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4378-8055>.

Information about the authors

Almagul Nurgazezova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technology; Shakarim University, Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: almany1975@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3419-247X>.

Aidyn Igenbayev – PhD, Associate Professor, Institute of Engineering and Food Technologies, Kazakh Agrarian research University named after S. Seifullin, Astana, Republic of Kazakhstan; e-mail: aidyn_mamyt@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9903-2912>.

Zhanar Kalibekkyzy – Candidate of Biological Sciences, Vice- Rector for Science, Shakarim University, Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Gulnur Nurymkhan – Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Food Technology; Shakarim University, Republic of Kazakhstan, Semey; e-mail: gulnu-n@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0955-352>.

Khalida Nugmanova – doctoral student of the Department of Food Technology, Shakarim University, Republic of Kazakhstan, Semey; e-mail: togalak87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4378-8055>.

Редакцияға енуі 30.03.2026

Өңдеуден кейін түсуі 08.04.2026

Жариялауға қабылданды 12.04.2026

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2\(22\)-34](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-2(22)-34)

MPHTI: 65.63.03



A.T. Tautayeva¹, M.Zh. Kizatova², S.T. Azimova^{*}, F.A. Makhmudov³, A.O. Utegenova⁴

¹International Engineering Technological University,
050060, Kazakhstan, Almaty, 89/21 Al-Farabi avenue

²National Medical University named after S.D. Asfendiyarov,
Republic of Kazakhstan, Almaty, st. Tole Bi 94

³Almaty University of Technology,
Republic of Kazakhstan, Almaty, Tole bi st., 100

⁴Shakarim University,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka Street

*e-mail: sanaazimova@mail.ru

ANALYSIS OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN PLANT EXTRACTS BASED ON GC-MS DATA

Abstract: This study presents a comparative analysis of organic compounds in extracts obtained from cherry (*Prunus cerasus*), stevia (*Stevia rebaudiana*), and soybean (*Glycine max*). The chemical composition of the extracts was characterized using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), allowing identification of the main constituents and determination of their relative abundances. In the cherry extract, furan derivatives were found to be predominant, with 5-hydroxymethylfurfural being the major component. The soybean extract contained significant amounts of sugar derivatives and phenolic compounds, which are known

©A.T. Tautayeva, M.Zh. Kizatova, S.T. Azimova, F.A. Makhmudov, A.O. Utegenova, 2026